

**PENGARUH KONSENTRASI SUKROSA DAN PEKTIN TERHADAP
KARAKTERISTIK MARMALADE BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus
polyrhizus*)**

ARTIKEL

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Revi Atviolani
12.302.0273



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

**PENGARUH KONSENTRASI SUKROSA DAN PEKTIN TERHADAP
KARAKTERISTIK MARMALADE BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus
polyrhizus*)**

Oleh :

**Prof. Dr. Ir.H.M. Supli Effendi, M.Sc., Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Si.,
Revi Atviolani, ST.**

ABSTRACT

Marmalade is food product from fruit juice and mixing sugar, acid, pectin, fruit peel slice. The purpose of research is determine the characteristic or marmalade diversified products made from dragon fruit and using of red fruit dragon. Experimental design used was a randomized block design (RAK) with two factors, that is concentration of sucrose and pectin 9 treatment combination with 3 repetitions.

The research consisted of preliminary research and main research. The preliminary research aim to determine content of vitamin C, total sugar content, pH and antioxidant activity in raw material red dragon fruit juice. Response main research include chemical responses that content of vitamin C, and physics response to viscosity, total soluble solid, and sensory response that consists color, taste, odor, and texture. Selected sample is taste the antioxidant activity and total sugar content. Research shows that variations in the concentration of sucrose make a significant effect on vitamin C, viscosity, total soluble solid, color, flavor, odor and texture of red dragon fruit marmalade. The Variation of pectin concentration make a significant effect on vitamin C, viscosity, color, and texture of red dragon fruit marmalade. While the interaction between the concentration sucrose and concentration pectin make a significant effect on vitamin C, viscosity, color, odor, texture red dragon fruit marmalade.

Selected sample of red dragon fruit marmalade with the addition of concentration sucrose 30% and the concentration pectin 1,5% showed a decrease of antioxidant activity become 93×10^3 ppm and rising levels of total sugar content to 51,02% with average concentration of vitamin C 41,20 mg/ml from 100 materials, total soluble solid 11,73° Brix and viscosity 82,67 dPa.s.

Keywords : Marmalade, red dragon fruit, sucrose, pectin

PENDAHULUAN

Buah naga atau *Dragon fruit* (*Hylocereus undatus*) buah yang berasal dari Meksiko dan dikembangkan secara besar-besaran di

Asia seperti Vietnam, Thailand dan di Indonesia buah naga dikenal sekitar pertengahan tahun 2000. Terdapat empat jenis buah naga yakni buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga daging merah (*Hylocereus*

polyrhizus), buah naga daging super merah (*Hylocereus costaricensis*) dan buah naga kuning daging putih (*Selenicereus megalanthus*) (Umayah dan Amrun 2007).

Buah naga yang paling diminati konsumen dewasa ini adalah jenis buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) karena buah naga merah lebih berkhasiat untuk kesehatan tubuh dan memiliki warna yang menarik. Hal ini ditunjang oleh riset yang dilakukan oleh Marhazlina dalam Rekna, (2012), peneliti *Department of Nutrition and Dietetics Faculty of Medicine and Health Sciences Universiti Putra Malaysia* yang menyatakan bahwa buah naga merah berpotensi membantu menurunkan kadar gula darah dan mencegah risiko penyakit jantung pada pasien diabetes.

Manfaat buah naga menurut Escribano, et al., dalam Rekna (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa buah naga berpotensi sebagai anti radikal bebas karena mengandung betasianin.

Ketersediaan buah naga hanya pada bulan tertentu karena merupakan buah musiman yang dapat dipanen tiga kali yaitu antara Maret-April, Juli-Agustus, dan November-Desember. ketersediaan buah naga yang kadang langka dan kadang banyak membuat kebutuhan akan buah naga menjadi terbatas, konsumen yang mengolah pangan dari buah naga harus menunggu tersedianya buah naga pada saat langka. Sebaliknya, pada saat produksi buah naga meningkat dan terbatasnya daya simpan buah naga mengakibatkan terbuangnya buah naga karena jumlahnya yang banyak.

Saat ini produk yang sudah ada untuk buah naga merah ini baru dalam bentuk buah asli langsung untuk konsumsi segar serta sari buah atau sirup. Oleh sebab itu pengolahan buah naga merah untuk dijadikan marmalade menjadi penting.

Marmalade merupakan produk pangan yang terbuat dari sari buah dan memiliki tekstur semi padat dengan penambahan sukrosa, asam sitrat, pektin dan potongan kulit buah (albedo). Marmalade memiliki tekstur menyerupai selai sama seperti halnya selai, campuran daging buah, albedo, gula dan pektin ini dikentalkan hingga membentuk struktur gel, dengan standar yang sama tetapi dengan penambahan irisan kulit jeruk (Jariyah 2010).

Menurut Desrosier dalam Jariyah (2010) untuk membuat marmalade ada 4 substansi penting membuat suatu gel yaitu sari buah jeruk, pektin, asam, gula, dan air. Kondisi optimal untuk pembentukan gel adalah kadar pektin 0,75-1,5 %, kadar gula 65-70% dan kisaran pH 3,2-3,5. Penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin-air, pektin akan menggumpal dan membentuk suatu serabut halus, struktur ini mampu menahan cairan. Kontinuitas dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk ditentukan oleh banyaknya kadar pektin. Makin tinggi kadar pektin, makin padat struktur serabut-serabut tersebut.

Roselda (2008), marmalade merupakan bahan makanan setengah padat, berbentuk gel, yang terbentuk dengan baik apabila konsentrasi gula, asam (pH), pektin dan panas yang diberikan dengan baik dan tepat.

BAHAN, ALAT, DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang Digunakan

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian adalah sari buah naga merah diperoleh di perkebunan Cijambe Subang dengan umur panen 30-35 hari, sedangkan bahan penunjang yang digunakan adalah pektin dan asam sitrat diperoleh di Tbk. Ny Liem, serta sukrosa di pasar swalayan.

Bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah aquadest, Larutan Luff Schoorl, H_2SO_4 6 N, KI, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, amilum, iodium, HCL 9,5 N, Phenoptelein, NaOH 10 N, Metanol, DPPH.

Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam proses penelitian yaitu pisau, saringan, panci, blender, wajan, pengaduk, timbangan analitik, kompor, gas, sendok, dan jar.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah pipet ukur, pipet volume, batang pengaduk, labu takar, labu erlenmeyer, kertas saring, corong, gelas kimia, pipet gondok, buret, statif, spektrofotometer, refrakrometer dan viskotester, serta kompor gas.

METODE PENELITIAN

Penelitian Pendahuluan

Perlakuan yang akan diteliti pada penelitian pendahuluan adalah analisis bahan baku yaitu penetapan pH pada sari buah naga merah dengan penambahan asam sitrat 0,1% menjadi 3,7 menggunakan pH meter, analisis

kadar gula total dengan metode Luff Schoorl, analisis vitamin C dengan metode *iodimetri* dan analisis aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Penelitian Utama

Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, rancangan respon dan perlakuan sampel terpilih.

Rancangan Perlakuan

Pada penelitian utama pembuatan Marmalade buah naga merah yaitu variasi perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa (A) yang terdiri dari tiga taraf yaitu 25% (a_1), 30% (a_2), 35% (a_3) dan konsentrasi pektin (B) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu 0,5% (b_1), 1% (b_2), dan 1,5% (b_3).

Rancangan Percobaan

Metode rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun menurut pola faktorial 3×3 dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 27 satuan pengamatan.

Rancangan Analisis

Rancangan analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan terhadap respon yang diamati, yang disusun pada Tabel Analisis Variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan, selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis.

Rancangan Respon

Rancangan respon kimia pada penelitian utama terhadap marmalade buah naga merah adalah analisis vitamin C dengan metode *iodimetri* (AOAC, 1995).

Rancangan respon fisika pada penelitian utama terhadap marmalade buah naga merah adalah analisis viskositas dengan *viskotester* (Baedhowie M, 1983), dan total padatan terlarut dengan metode *hand refraktometer* (Baedhowie M, 1983).

Rancangan respon organoleptik dilakukan dengan cara uji hedonik oleh 30 panelis dengan kriteria warna, rasa, aroma, dan daya oles.

Perlakuan Sampel Terpilih

Sampel terpilih berdasarkan skor yang dihasilkan dari penelitian utama. Perlakuan pada sampel marmalade buah naga merah terpilih adalah

analisis gula total metode luff schrool (AOAC, 1995) dan analisis aktivitas antioksidan.

Deskripsi Penelitian

Pembuatan sari buah

Buah naga merah dicuci dengan air mengalir, dan dipisahkan dari bagian kulit dan daging buah. Daging buah naga dihancurkan dengan penambahan daging dan air 1 : 2, dan asam sitrat 0,1%. Selanjutnya saring dan pisahkan antara ampas dan sari buah hingga didapatkan sari buah yang jernih.

Pembuatan marmalade

Sari buah naga merah, sukrosa, pektin dincampurkan pada suhu 90°C selama 20 menit hingga didapatkan struktur gel menyerupai selai kemudian potongan kulit buah.

Hasil penelitian pendahuluan analisis bahan baku pada sari buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Penelitian Pendahuluan

Tabel 1. Hasil Penelitian Pendahuluan Analisis Bahan Baku Sari Buah Naga Merah

Analisis	Hasil
pH	3,7
Gula Total (%)	29,420
Vitamin C mg/100 mL bahan	58,71
Antioksidan (ppm)	60x10 ³

Penelitian Utama

Kadar Vitamin C

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata kadar vitamin C dari produk marmalade buah naga merah berkisar antara 18,99– 46,43%. Pada hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa

perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa dan konsentrasi pektin serta interaksi antara konsentrasi sukrosa dan konsentrasi pektin berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C marmalade buah naga merah.

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Penambahan Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Pektin Terhadap Respon Kimia Kadar Vitamin C Marmalade Buah Naga Merah

Konsentrasi Sukrosa	Konsentrasi Pektin		
	b₁ (0,5%)	b₂ (1%)	b₃ (1,5%)
a ₁ (25%)	46,43 C b	22,97 A a	42,52 A b
a ₂ (30%)	27,36 B a	33,68 B b	41,20 A c
a ₃ (35%)	27,01 A b	18,99 A a	44,39 A c

Keterangan : Huruf kapital dibaca vertikal, huruf kecil dibaca horizontal. Setiap huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan pada Tabel 2 diatas maka dapat diketahui bahwa perlakuan penambahan konsentrasi pektin 0,5% berbeda nyata pada setiap penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda. Semakin tinggi penambahan konsentrasi sukrosa maka semakin rendah kandungan vitamin C, sukrosa bukanlah sumber vitamin C sehingga penambahan sukrosa pada marmalade buah naga tidak berpengaruh terhadap kenaikan kadar vitamin C. Kandungan vitamin C tertinggi pada perlakuan sukrosa 25% dan konsentrasi pektin 0,5% (a₁b₁). Sedangkan Perlakuan penambahan konsentrasi pektin 1,5% tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda. Penambahan pektin tidak dapat menambah kandungan vitamin C namun vitamin

C dapat dipertahankan karena sifat pektin dapat menyerap air sehingga semakin sedikit oksigen bebas pada sari buah yang dapat menyebabkan oksidasi vitamin C. Kandungan vitamin C terendah pada perlakuan sukrosa 35% dan konsentrasi pektin 1% (a₃b₂) yaitu 18,99 mg/100 mL hal ini disebabkan karena tingginya penambahan konsentrasi sukrosa yang ditambahkan sehingga vitamin C mudah rusak.

Penurunan kadar vitamin C dipercepat oleh panas dimana konsentrasi sukrosa yang tinggi menyebabkan makin kental suatu larutan, waktu yang dicapai untuk pembentukan gel makin lambat sehingga memerlukan waktu pemanasan yang lama.

Kadar Total Padatan Terlarut

Tabel 3. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Respon Fisik Kadar Total Padatan Terlarut Marmalade Buah Naga Merah

Konsentrasi Sukrosa	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5%
a ₁ (25%)	9,942	a
a ₂ (30%)	12,117	b
a ₃ (35%)	12,620	c

Dilihat pada Tabel 3, diketahui bahwa penambahan variasi konsentrasi sukrosa berbeda nyata terhadap setiap perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa maka kadar total padatan terlarut meningkat. Total padatan terlarut meningkat karena air bebas diikat oleh sukrosa sehingga konsentrasi bahan yang larut meningkat. Semakin banyak partikel yang terikat oleh sukrosa maka total padatan yang terlarut juga akan semakin meningkat dan mengurangi endapan yang terbentuk.

Total padatan terlarut menunjukkan kandungan bahan-bahan yang terlarut dalam larutan.

Komponen yang terkandung dalam buah terdiri atas komponen-komponen yang larut air seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, dan protein yang larut air (pektin). Menurut Susanto dalam Ita dkk (2013), sebagian besar perubahan total padatan pada produk adalah gula.

Menurut Jariyah dkk (2010), semakin tinggi konsentrasi sukrosa dapat menghasilkan total padatan terlarut yang tinggi, karena sukrosa yang dilarutkan dalam air dan dipanaskan maka sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa sehingga semakin tinggi sukrosa ditambahkan maka padatan terlarut yang diperoleh semakin tinggi.

Viskositas

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Penambahan Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Pektin Terhadap Respon Fisik Viskositas Marmalade Buah Naga Merah

Konsentrasi Sukrosa	Konsentrasi Pektin		
	b₁ (0,5%)	b₂ (1%)	b₃ (1,5%)
a ₁ (25%)	69,667 A a	76,333 A a	81,667 C b
a ₂ (30%)	69,333 B a	76,333 B a	87,000 B b
a ₃ (35%)	89,333 C b	82,667 C c	76,333 A a

Keterangan : Huruf kapital dibaca vertikal, huruf kecil dibaca horizontal. Setiap huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%

Makin tinggi kadar gula yang ditambahkan, makin berkurang air yang ditahan oleh struktur sehingga viskositas marmalade semakin kental. Kenaikan viskositas juga diikuti dengan semakin banyak konsentrasi pektin yang ditambahkan karena kandungan pektin yang tinggi akan mempengaruhi proses pembentukan gel pada marmalade dan semakin kuat

struktur yang dibentuk untuk menahan cairan.

Semakin tinggi konsentasi sukrosa yang ditambahkan viskositas marmalade semakin menurun. Menurut Jariyah dkk (2010), hal ini berhubungan dengan pembentukana gel yang dipengaruhi oleh pektin. Penambahan sukrosa yang tinggi akan mempengaruhi keseimbangan pektin-

air yang ada dan meniadakan kematapan pektin sehingga pektin tidak akan menggumpal dan tidak membentuk suatu serabut halus yang menyebabkan viskositas menurun.

Adanya proses pemanasan selama menyebabkan terbentuknya gel oleh pektin sehingga viskositas meningkat. Pektin membentuk gel pada kondisi kandungan gula yang tinggi. Jika kandungan sukrosa kurang atau lebih sehingga pektin tidak dapat

membentuk gel dengan baik (Ita dkk, 2013).

Pektin memiliki sifat hidrofilik dan dengan adanya pemanasan pektin yang larut akan membentuk suatu serabut halus, struktur tersebut mampu menahan cairan. Semakin tinggi konsentrasi pektin yang ditambahkan maka kandungan air pada sari buah tidak dapat bergerak dengan bebas sehingga terjadi peningkatan viskositas.

Uji Organoleptik

Warna

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Penambahan Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Pektin Terhadap Respon Inderawi Warna Marmalade Buah Naga Merah

Konsentrasi Sukrosa	Konsentrasi Pektin		
	b ₁ (0,5%)	b ₂ (1%)	b ₃ (1,5%)
a ₁ (25%)	5,157 A a	5,163 AB a	4,943 A a
a ₂ (30%)	5,133 A b	4,887 A a	5,257 B b
a ₃ (35%)	4,890 A a	5,267 B b	5,600 C b

Keterangan : Huruf kapital dibaca vertikal, huruf kecil dibaca horizontal. Setiap huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%

Warna pada marmalade buah naga merah terbentuk dengan adanya pigmen warna merah keunguan yang dihasilkan dari warna sari buah naga itu sendiri yaitu antosianin. Namun dengan adanya penambahan sukrosa menyebabkan terjadinya perubahan warna merah pekat. Gula yang dipanaskan menyebabkan marmalade berwarna merah kecoklatan. Jika suhu dan waktu pemasakan terlalu lama, akan menyebabkan warna marmalade menjadi lebih kelam karena terjadi browning.

Menurut Desrosier dalam Nurminabari (2008), perubahan warna menjadi lebih coklat karena warna tua terbentuk dari pemanasan bahan pangan, sehingga terjadi reaksi mailard yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino terutama terjadi pada bahan pangan yang mengandung karbohidrat tinggi.

Penambahan konsentrasi pektin 0,5% tidak berbeda nyata pada setiap penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda. Hal tersebut menunjukkan bahwa kesukaan panelis tidak memberikan perbedaan yang nyata

pada perubahan warna merah. Penambahan konsentrasi pektin 1,5% memberikan perbedaan yang nyata pada setiap penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda. Panelis menunjukkan kesukaan terhadap warna merah pekat pada marmalade buah naga merah, dimana pada penambahan konsentrasi sukrosa 35% dan konsentrasi pektin 1,5% (a_3b_3) memiliki nilai rata-rata 5,600 yang lebih besar yaitu dibandingkan perlakuan dengan penambahan konsentrasi sukrosa 25% dan

konsentrasi pektin 1,5% (a_1b_3) yaitu 4,943.

Rasa

Rasa yang diharapkan pada produk marmalade buah naga merah adalah rasa manis dan sedikit asam. Rasa manis didapatkan dari buah naga dan dari penambahan sukrosa sedangkan rasa asam didapatkan dari penambahan asam sitrat namun asam sitrat yang ditambahkan tidak terlalu banyak sehingga rasa marmalade buah naga merah tidak terlalu asam.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Respon Inderawi Rasa Marmalade Buah Naga Merah

Konsentrasi Sukrosa	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5%
a_1 (25%)	4,821	a
a_2 (30%)	5,213	b
a_3 (35%)	5,230	b

Semakin tinggi konsentrasi sukrosa rasa marmalade buah naga merah yang dihasilkan semakin manis yang memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis karena sukrosa tersebut selain sebagai pengawet, juga dapat menimbulkan rasa manis dan meningkatkan cita rasa pada makanan.

Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada produk marmalade buah naga merah yang sebesar 5,230, panelis menyukai produk marmalade buah naga merah yang diberi perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa sebesar 35%.

Aroma

Atribut aroma yang dinilai panelis pada uji mutu hedonik adalah aroma khas dari buah naga merah. Buah naga merah memiliki aroma yang khas walaupun aromanya mungkin tidak disukai oleh beberapa panelis, namun aroma tersebut dapat diminimalisir dengan adanya penambahan sukrosa.

Pada hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa, dan interaksi antara konsentrasi sukrosa dan pektin berpengaruh nyata terhadap aroma marmalade buah naga merah.

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Penambahan Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Pektin Terhadap Respon Inderawi aroma Marmalade Buah Naga Merah

Konsentrasi Sukrosa	Konsentrasi Pektin		
	b₁ (0,5%)	b₂ (1%)	b₃ (1,5%)
a ₁ (25%)	4,347 A a	4,467 A a	4,153 A a
a ₂ (30%)	4,420 A a	4,467 A ab	4,700 B b
a ₃ (35%)	4,713 B a	4,433 A a	4,610 B a

Keterangan : Huruf kapital dibaca vertikal, huruf kecil dibaca horizontal. Setiap huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%

Sukrosa dan pektin tidak memiliki aroma yang menonjol namun dapat mempengaruhi aroma marmalade buah naga merah yang dapat meminimalisir bau khas dari buah naga merah sehingga semakin tinggi penambahan konsentrasi sukrosa maka aroma marmalade buah naga merah semakin disukai panelis.

Tingkat kesukaan panelis terendah terhadap aroma marmalade buah naga merah adalah pada perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa 25% dengan penambahan konsentrasi pektin 0,5%. Tingkat kesukaan tertinggi yaitu 4,713 pada perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa 35% dengan penambahan konsentrasi pektin 1,5%. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak menyukai aroma khas dari buah naga merah yang sedikit langu.

Daya Oles

Daya oles yang diharapkan dari produk marmalade buah naga merah adalah memiliki tekstur yang halus, tidak terlalu kental tetapi bila dioleskan tidak mengalir. Penilaian daya oles marmalade buah naga merah ini dilakukan dengan cara mengoleskan marmalade pada permukaan roti dengan menggunakan pisau roti.

Marmalade yang terlalu kental bukan merupakan marmalade yang baik, karena apabila terlalu kental akan sulit untuk dioleskan. Tapi apabila marmalade terlalu encer, akan membuat marmalade juga sulit dioleskan karena terlalu cair. Oleh karenanya marmalade yang encer bukan merupakan mutu yang baik.

Tabel 8. Pengaruh Interaksi Penambahan Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Pektin Terhadap Respon Inderawi Daya Oles Marmalade Buah Naga Merah

Konsentrasi Sukrosa	Konsentrasi Pektin		
	b ₁ (0,5%)	b ₂ (1%)	b ₃ (1,5%)
a ₁ (25%)	3,657 A a	5,057 A b	5,000 B b
a ₂ (30%)	4,923 B a	4,747 A a	5,290 B a
a ₃ (35%)	4,380 A a	5,257 A b	4,290 A a

Keterangan : Huruf kapital dibaca vertikal, huruf kecil dibaca horizontal. Setiap huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%

Penambahan konsentrasai pektin 1% tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda. Pada penambahan pektin 1% menghasilkan daya oles marmalade buah naga merah yang tidak begitu keras dan juga tidak begitu cair sehingga panelis tidak memberikan respon yang berbeda nyata. Sedangkan pada penambahan konsentrasi pektin 1,5% berbeda nyata pada perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa 25% dan 35% dimana tingkat kesukaan panelis menurun pada penambahan konsentrasi sukrosa 35% karena daya oles yang dihasilkan keras. Namun penambahan konsentrasi sukrosa 30% tingkat kesukaan panelis paling tinggi hal tersebut menunjukan bahwa daya oles marmalade buah naga merah paling baik yaitu memiliki tekstur yang halus, tidak terlalu kental tetapi bila dioleskan tidak mengalir.

Ketegaran baku gel pada tekstur marmalade ini didukung dengan keberadaan sifat-sifat khas larutan pektin dan gula. Larutan pektin berlebih atau kurang akan mengakibatkan tekstur lunak atau cair

seperti sirup, sedangkan jika kadar gula terlalu banyak juga akan mengakibatkan tekstur marmalade menjadi keras.

Penambahan sukrosa akan mempengaruhi keseimbangan pektin-air, makin tinggi kadar sukrosa yang ditambahkan maka air yang ditahan struktur semakin berkurang. Oleh karena itu penambahan konsentrasi sukrosa yang tinggi menyebabkan daya oles yang rendah.

Perlakuan Sampel Terpilih

Sampel terpilih diperoleh berdasarkan skor yang dihasilkan dari penelitian utama hasil respon kimia yaitu kadar vitamin C, respon fisik yaitu viskositas dan total padatan terlarut, serta respon inderawi menggunakan uji mutu hedonik terhadap pengaruh penambahan konsentrasi sukrosa dan konsentrasi pektin serta interaksi dari keduanya terhadap karakteristik marmalade buah naga merah.

Diketahui bahwa sampel terpilih yaitu sampel dengan perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa 30% dan penambahan konsentrasi pektin

1,5%. Kemudian dilakukan uji kadar gula total dengan metode luff school dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Kadar Gula Total

Tabel 9. Kadar Gula Total pada Sari Buah Naga Merah dan Produk Marmalade Buah Naga Merah Sampel Terpilih.

Sampel	Kadar Gula Total %
Sari Buah Naga Merah	29,42
Marmalade Buah Naga Merah	51,02

Berdasarkan Tabel 9, terjadi kenaikan dari kadar gula total pada sampel terpilih menjadi 51,02%. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan konsentrasi sukrosa dalam marmalade buah naga merah yang menyebabkan naiknya kadar gula total pada produk marmalade buah naga merah. Peningkatan kadar gula total disebabkan banyaknya sukrosa yang terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa oleh adanya asam. Berubahnya glukosa dan fruktosa menyebabkan kadar gula total menjadi meningkat, jadi jumlah kadar gula total meningkat sesuai dengan tingginya jumlah sukrosa yang ditambahkan.

Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (a_w) dari bahan pangan berkurang. Akibatnya adanya penurunan kadar air tersebut, maka produk yang dihasilkan semakin padat sehingga kadar gula semakin tinggi (Nurminabari, 2008).

Menurut Wulandari (2015), bahwa kadar gula total akan

Berdasarkan hasil analisis kimia kandungan kadar gula total pada produk marmalade buah naga merah terpilih dapat dilihat pada Tabel 9.

mengalami peningkatan jika konsentrasi gula yang diberikan juga semakin besar karena larutan gula yang ada merupakan larutan gula yang terdiri dari sebagian besar sukrosa dan beberapa diantaranya non sukrosa. Sehingga dengan penambahan gula dapat menambah bagian sukrosa dalam sari buah.

Kadar gula merupakan salah satu parameter mutu produk, dimana penurunan rasa manis menunjukkan penurunan mutu produk. Sukrosa yang ditambahkan dalam pembuatan marmalade sebagai pemanis juga berfungsi sebagai pengawet. Sukrosa selama pemasakan dalam keadaan panas dan asam dapat terurai menjadi monosakarida yang mempunyai kelarutan besar dalam air.

Aktivitas Antioksidan

Antiosidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dihambat. Besarnya antioksidan pada produk marmalade buah naga merah terpilih dinyatakan dalam IC_{50} data statistik aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data Aktivitas Antioksidan Marmalade Buah Naga Merah

Sampel	Pengulangan Pembacaan	Nilai IC_{50} (ppm)	Rata-rata nilai IC_{50} (ppm)
a_2b_3	1	93×10^3	93×10^3
	2	93×10^3	

Berdasarkan Tabel 10. Marmalade buah naga merah sampel a_2b_3 memiliki rata-rata nilai IC_{50} 93×10^3 ppm yang menunjukkan mengalami penurunan aktivitas antioksidan bila dibandingkan dengan sari buah naga merah. Dimana semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antiosidan.

Nilai IC_{50} yang semakin tinggi menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan marmalade buah naga merah pada sampel terpilih tersebut sangat lemah. Hal ini dapat disebabkan karena terjadinya proses pengolahan dengan pemanasan yang dapat menurunkan aktivitas antioksidan.

Selain itu aktivitas antioksidan ditentukan oleh ekstrak buah naga yang digunakan dimana pada pengolahan marmalade buah naga sari buah yang digunakan bukan sari buah murni tetapi dengan pencampuran air dengan perbandingan 1:2 hal ini akan menyebabkan rendahnya aktivitas antioksidan.

Menurut penelitian Oktaviani dkk (2014), aktivitas antioksidan minuman probiotik dengan variasi ekstrak buah naga merah adalah 869×10^3 ppm. Pembuatan minuman probiotik menggunakan perbandingan buah dan air 1:5. Rendahnya aktivitas antioksidan karena bahan yang

diekstrak akan lebih rendah dibandingkan bahan tanpa diekstrak, karena penambahan air membuat pada saat maserasi tidak semua antioksidan dalam buah naga tersari. Antioksidan memiliki kelarutan terbatas dengan air yaitu 8,3 gram/100mL.

Menurut Latifah dkk (2015), bahwa antosianin dan fenol merupakan salah satu komponen antioksidan dapat mengalami penurunan akibat pengaruh proses pemanasan pada saat pengolahan tetapi tidak hilang secara keseluruhan karena kelarutannya terhadap air juga mempengaruhi kestabilan terhadap suhu pemanasan. Selain itu vitamin C merupakan komponen antioksidan yang memberi manfaat bagi tubuh dan juga dapat menangkap radikal bebas namun selama pemasakan vitamin C akan mengalami penurunan.

Semakin banyak penambahan sukrosa, vitamin C yang terekstrak dari buah akan larut dan menyebabkan vitamin C semakin menurun. Selain kerusakan vitamin C, pigmen antosianin mudah rusak pada suhu tinggi, kandungan gula yang meningkat, pH, dan asam askorbat dapat mempengaruhi kerusakan. Gula maupun produk-produk degradasinya diketahui dapat menurunkan stabilitas antosianin. Gula dilaporkan dapat mempercepat degradasi pada antosianin sebagai akibat adanya produk degradasi

gula menjadi furfural dan 5 hydroxymethyl-furfural, yang terbentuk pada saat asam dan gula dipanaskan secara bersamaan (Isnaini,2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, pada pengukuran pH sari buah naga merah adalah 3,7, kadar gula total 29,42%, kadar vitamin C 58,71 mg/100 mL bahan dan aktivitas antioksidan 60×10^3 ppm.
2. Perlakuan konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh terhadap vitamin C, viskositas, total padatan terlarut, warna, rasa, aroma, dan daya oles marmalade buah naga merah.
3. Perlakuan konsentrasi pektin memberikan pengaruh terhadap vitamin C, viskositas, warna, dan daya oles marmalade buah naga merah.
4. Hasil interaksi antara konsentrasi sukrosa dan konsentrasi pektin berpengaruh terhadap vitamin C, viskositas, warna, aroma, dan daya oles marmalade buah naga merah.
5. Sampel terpilih yaitu marmalade buah naga merah dengan penambahan konsentrasi sukrosa 30% dan penambahan konsentrasi pektin 1,5% (a_2b_3) menunjukkan aktivitas antioksidan 93×10^3 ppm dan kadar gula total menjadi 51,02% dengan rata-rata kadar vitamin C 41,20 mg/100 mL bahan, total padatan terlarut

11,73°Brix, dan viskositas 82,67 dPa.s.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan konsentrasi asam sitrat dan jenis penstabil lain selain pektin yang dapat digunakan dalam pembuatan marmalade buah naga merah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan produk marmalade buah naga merah.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists*. Washington D.C
- Baedhowie M, 1983. **Petunjuk Praktek Pengawasan Mutu Hasil Pertanian**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Ita Noor Farikha, Choirul Anam, dan Esti Widowati. 2013. **Pengaruh Jenis dan Konsestrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokima Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan**. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Jariyah, Rosida, dan Wijayanti Dewi,. 2010. **Pembuatan Marmalade Jeruk Bali (Kajian Proposi Daging Buah : Albedo) dan Penambahan Sukrosa**. TP-FTI UPN. Jatim.
- Latifah, Rudi Nurismanto, dan Choirunissa Agniya. 2015. **Pembuatan Selai Lembaran**

- Terong Belanda.** FTI UPN. Jatim.
- Nurminabari, Ina. Siti. 2008. **Kajian Penambahan Sukrosa dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmalade Jeruk *Sunkist (Citrus sinensis (L) Osbeck)*.** Universitas Pasundan. Bandung.
- Oktaviani Pratiwi Eka, LM. Ekawati Purwijatiningsih, F Sinung Pranata. 2014. **Kualitas Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik dengan Variasi Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus polihizus*).** Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Rekna, Wahyuni. 2012. **Pemanfaatan Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) dalam Pembuatan Jenang dengan Perlakuan Penambahan Daging yang Berbeda.** Universitas Yudharta Pasuruan.
- Roselda, Sinegar. 2008. **Skripsi Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Marmalade Sirsak (*Annona muricata L*).** Universitas Sumatra Utara.Medan.
- Umayah U Evi dan Amrun H. 2007. **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus undatus (Haw.) Britt. & Rose*).** Universitas Jember. Jember.
- Wulandari Puspita Henny. 2015. **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Agar-agar Terhadap Karakteristik Permen Lunak Salak Bongkok (*Salacca edulis Reinw*).** Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung.